

# Le fait du jour

## La grosse migraine du dé

**RÉACTEURS** La réflexion lancée par le gouvernement sur la reconversion de Fessenheim rapproche le moment où EDF devra démanteler les réacteurs les plus âgés. Les incertitudes sont légion

JEAN-DENIS RENARD  
jd.renard@sudouest.fr

Le démantèlement est un peu le yéti de l'industrie nucléaire : tout le monde en a entendu parler, mais personne ne l'a jamais vu. Lourd d'enjeux pour l'avenir de la filière, il se profile à nouveau dans l'actualité avec le lancement de la réflexion sur la reconversion du site de Fessenheim (Haut-Rhin), où la plus vieille centrale en fonctionnement devrait fermer ses portes dans un délai qui reste à déterminer. Pourtant, oubliés de (presque) tous, neuf réacteurs à l'arrêt sont déjà en cours de démantèlement. Avec plus ou moins de bonheur. Tour d'horizon.

### 1 Démanteler les centrales est une obligation légale

La loi commande de ne pas laisser aux générations futures la charge de la surveillance et de l'entretien de « cerceils » nucléaires arrêtés depuis des lustres. Ainsi, un exploitant ne peut pas se contenter d'appuyer sur stop et d'éteindre la lumière en sortant. Même si, selon EDF, 99,9% de la radioactivité d'un réacteur disparaît une fois le combustible nucléaire évacué et les circuits vidangés.

Par la suite, l'exploitant doit déconstruire tout ou partie des bâtiments, dépolluer l'environnement et gérer les déchets-conventionnels et radioactifs. Pour une part, un démantèlement s'apparente à un chantier de démolition comme le BTP en pratique toute l'année. Ce n'est pas là le plus délicat.

La difficulté de l'entreprise réside dans le découpage et l'évacuation des centaines de tonnes d'acier du circuit primaire (générateurs de vapeur, cuve, tuyauteries) irradié ou contaminé au contact du combustible nucléaire et des circulations d'eau. Sauf changement de doctrine, les cuves des réacteurs à eau pressurisée d'EDF – les 58 réacteurs en fonctionnement sont de ce type – devront ainsi être découpées par des robots télécommandés, dans des piscines remplies d'eau qui font barrage au rayonnement.

EDF est en train de tester cette formule à Chooz, dans les Ardennes, où le premier de ses réacteurs à eau pressurisée, stoppé en 1991, est en cours de démantèlement. Le chantier pourrait être bouclé en 2022. Il servira probablement de modèle pour les deux réacteurs de Fessenheim.

### 2 Des dizaines d'installations concernées en France

Si le débat sur le démantèlement

porte essentiellement sur les réacteurs d'EDF, l'entreprise n'est pas la seule à devoir s'en préoccuper. Comme le rappelle le rapport d'information parlementaire (1) réalisé l'an dernier par le député Julien Aubert (LR) et son ex-collègue Barbara Romagnan (Génération-s), les réacteurs de six sous-marins nucléaires lanceurs d'engins (SNLE) sont en attente ou en phase de démantèlement à Cherbourg, dans la Manche.

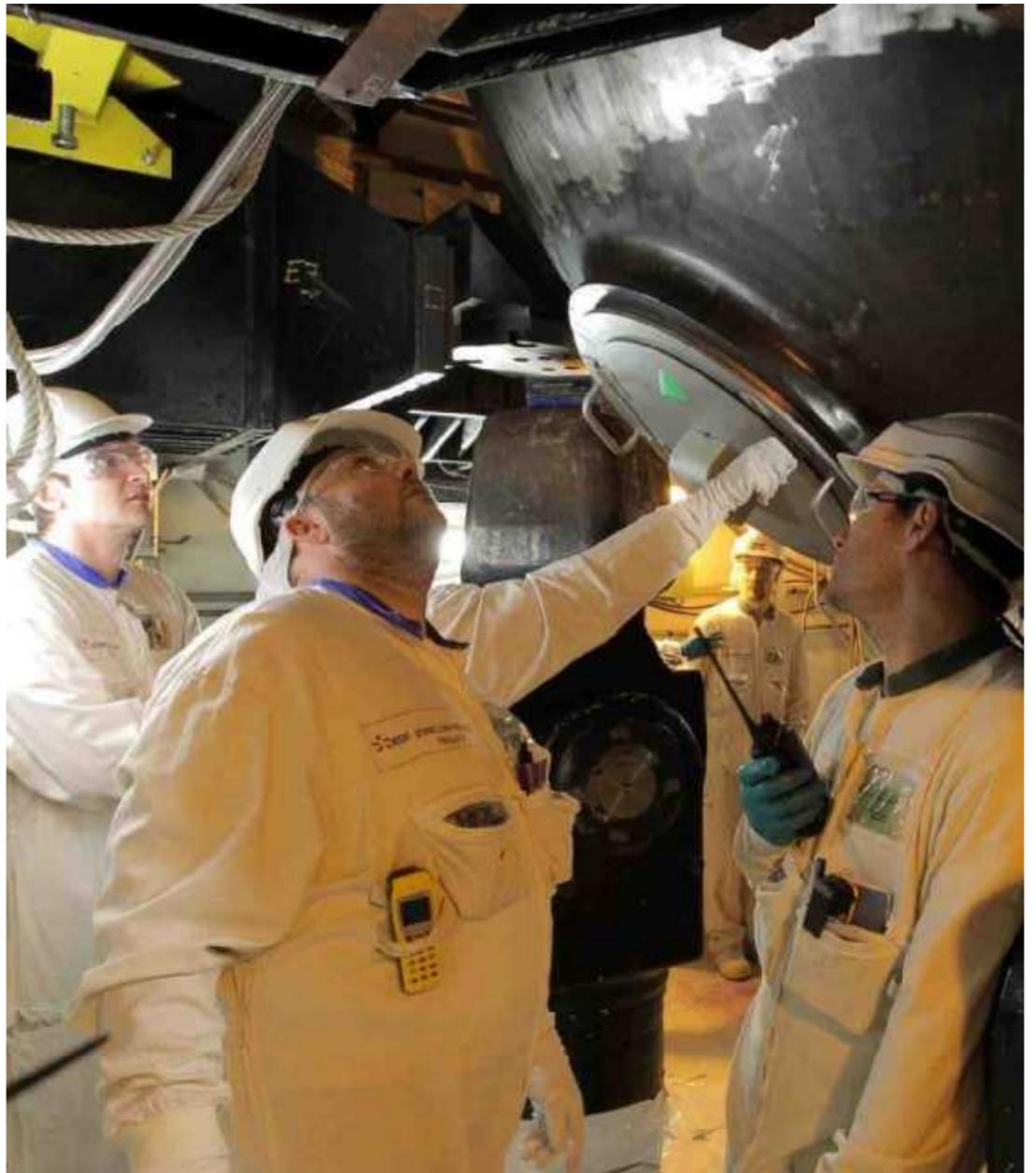
C'est également le cas de plusieurs réacteurs de recherche du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) et du prototype de réacteur Phénix à Marcoule, dans le Gard. On peut également citer l'usine Georges-Besse 1 d'enrichissement de l'uranium au

Tricastin, dans la Drôme. Ou encore des installations d'Orano (ex-Areva) sur le site de retraitement des combustibles usagés de La Hague, sur la presqu'île du Cotentin.

### 3 L'imprévoyance, cause des délais extensibles

Pour le nucléaire civil, la doctrine française est celle d'un démantèlement immédiat réalisé « dans un délai aussi court que possible », selon l'ASN, l'Autorité de sûreté nucléaire. Il faut s'entendre sur la signification du mot « court ». Pour Chooz A, le premier réacteur à eau pressurisée de la série, EDF vise un intervalle de quinze ans entre le décret de démantèlement, qui a été signé en 2007, et la fin des opérations programmées pour 2022.

Chooz A a été arrêté en 1991. Dans le meilleur des cas, il faudra ainsi trente ans entre l'envoi des derniers kWh sur le réseau électrique et le terme du chantier. Pour le réacteur à eau lourde de Brennilis (lire page 4), pour Superphénix à Creys-Malville dans l'Isère comme pour les réacteurs de la filière graphite-gaz stoppés depuis une éternité (lire ci-contre), les calendriers sont aussi extensibles qu'un élastique de jokari. Pourquoi une telle imprévoyance ? Parce qu'aux temps du progrès technique triomphant, la filière nucléaire se rêvait prométhéenne. Le démantèlement était alors le cadet de ses soucis. Le moment venu, on trouverait bien des solutions... Ce vent frais d'optimisme est maintenant retombé. Les travaux pratiques s'avèrent compliqués.



À Braud-et-Saint-Louis (Gironde), en avril 2013, dans la centrale nucléaire du Blayais, lors du changement d'un générateur de vapeur. PHOTO ARCHIVES LAURENT THEILLET/« SO »

### 4 Des coûts très lourds qui émergent du brouillard

C'est l'un des sujets qui fâchent. La facture du démantèlement reste à ce jour très impressionnante. Si l'on en croit le rapport parlementaire, le coût du démantèlement du seul réacteur Superphénix navigue entre 1 et 2 milliards d'euros.

Selon les exploitants (EDF, Orano et CEA), les charges pour le démantèlement de l'ensemble du nucléaire civil en France avoisineraient les 110 milliards d'euros, dont 75 milliards pour EDF. « Les hypothèses optimistes sur lesquelles EDF a bâti ses prévisions conduisent à s'interroger sur leur validité », est-il posé dans le rapport parlementaire de février 2017. Auditionné par l'Assemblée nationale, Pierre-Franck Chevet, le président de l'ASN, avait alors déploré la légèreté du dossier fourni par EDF.

(1) Rapport de la mission d'information sur la faisabilité technique et financière du démantèlement des installations nucléaires de base, février 2017.

LIRE LA SUITE DE NOTRE DOSSIER EN PAGE 4

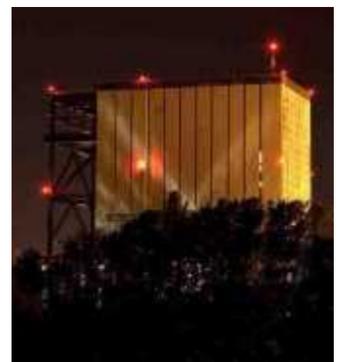
## Une promesse pour 2100...

La déconstruction de la première génération des réacteurs nucléaires français est un chemin de croix. Ses six tranches ont été mises en service entre 1963 et 1972 à Chinon (Indre-et-Loire), Saint-Laurent-des-Eaux (Loir-et-Cher) et Bugey (Ain). Le dernier d'entre eux, Bugey 1, a cessé son activité il y a vingt-quatre ans, en 1994.

À ce jour, la question de leur démantèlement est très loin d'être résolue. On manque de savoir-faire pour venir à bout de cette filière, dénommée « uranium naturel graphite-gaz ».

D'une part, la gestion des déchets pose problème. Aucune solution n'est disponible pour stocker les 17 000 tonnes de graphite radioactif qui doivent être retirées des enceintes. D'autre part, le moyen envisagé pour le découpage de l'acier a fait l'objet d'une valse-hésitation. EDF prévoyait d'y procéder en milieu aquatique, qui protège de la radioactivité. Elle veut maintenant le faire à sec. Mais éprouver les techniques réclame du temps. C'est donc aux alentours de... 2100 que le démantèlement de la série pourrait être effectué.

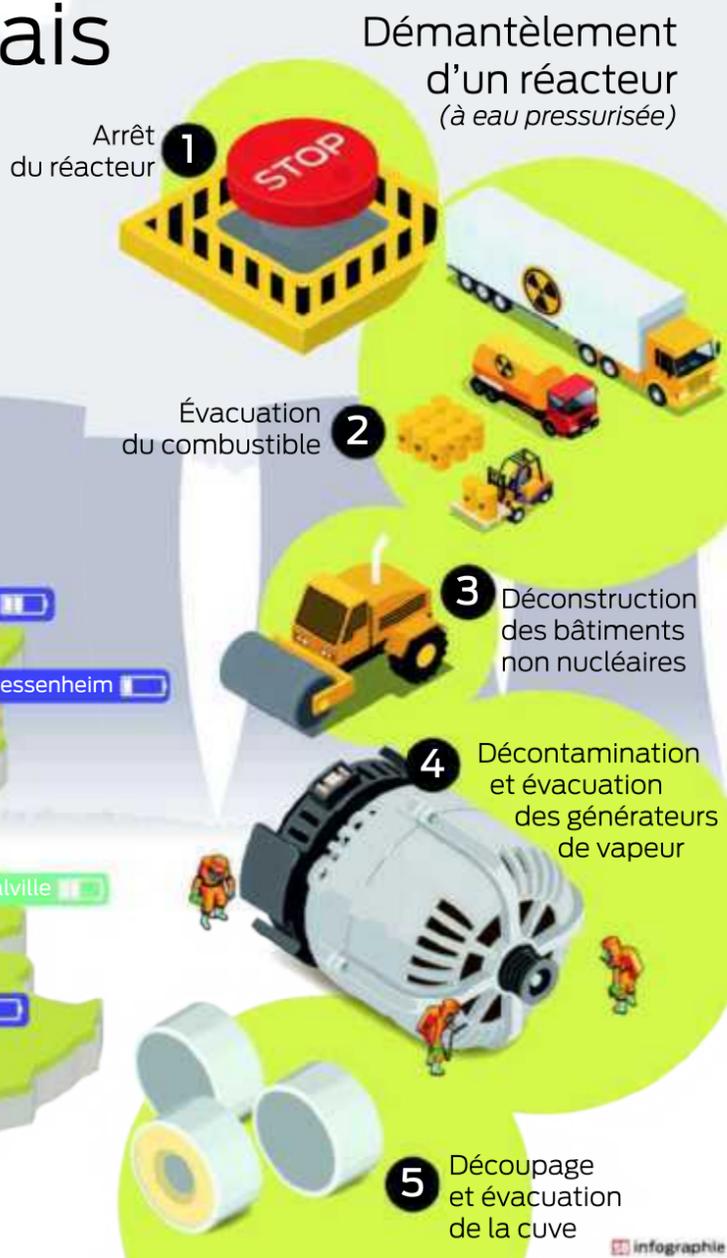
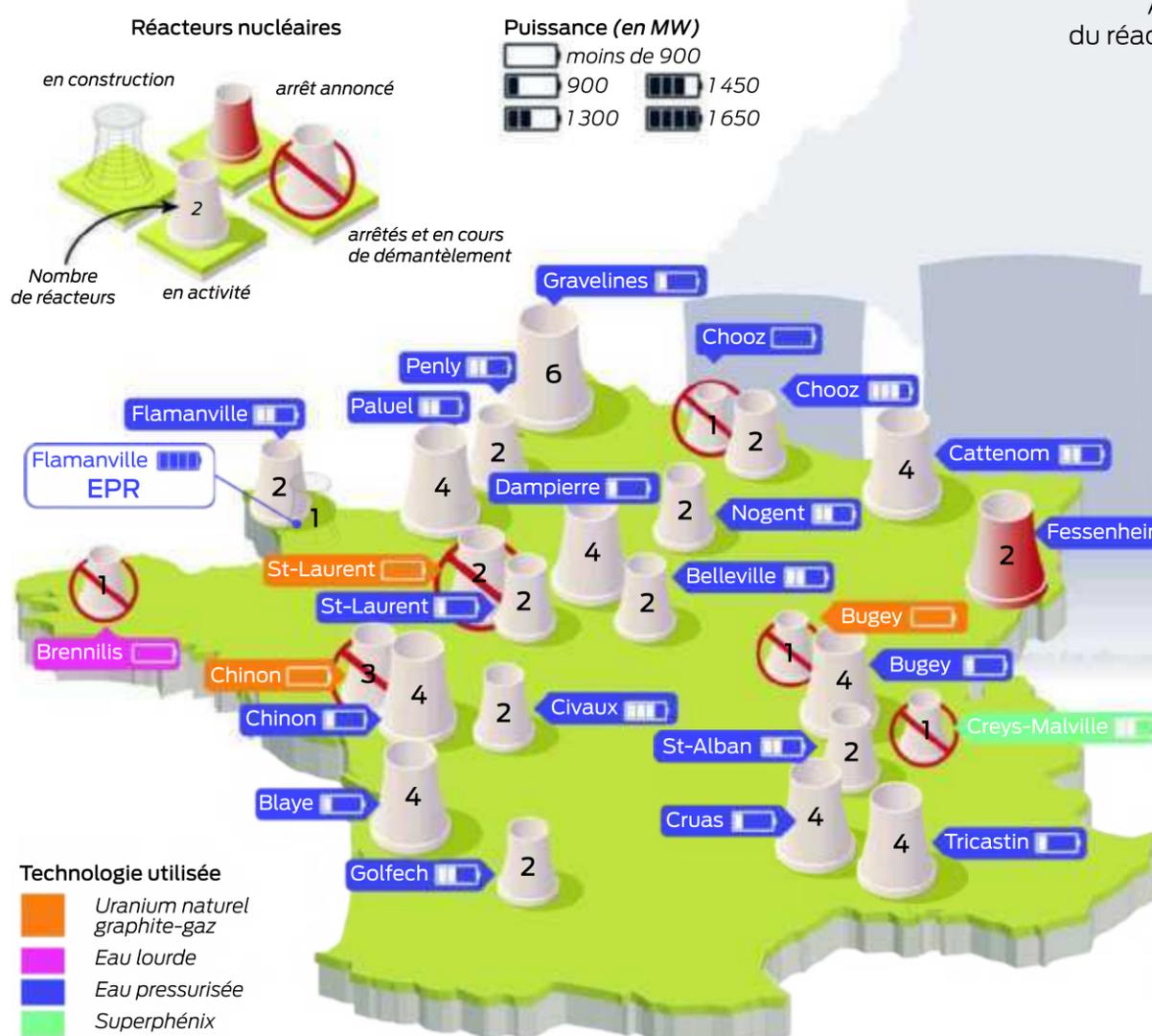
L'Autorité de sûreté nucléaire (ASN) ne l'entend pas de cette oreille. Elle a demandé à EDF la mise au point de scénarios alternatifs pour réduire les délais. « Nous avons reçu des éléments fin décembre. Leur instruction se déroulera en 2018 », indique l'ASN.



Bugey 1 a cessé son activité en 1994. PHOTO MICHA PATAULT

# mantèlement nucléaire

## Le paysage nucléaire français



## « La logique incite EDF à repousser le terme »

**L'EXPERT** Selon Nicolas Goldberg, EDF n'a aucun intérêt à avancer le démantèlement de ses réacteurs

Nicolas Goldberg est spécialiste du nucléaire et de la transition énergétique chez Columbus Consulting.

« Sud Ouest Dimanche » EDF évalue à 60 milliards d'euros la somme à consacrer au démantèlement de ses 58 réacteurs en fonctionnement. Est-ce réaliste ?

**Nicolas Goldberg** EDF a défini le coût du démantèlement à partir de « la méthode Dampierre ». EDF a choisi cette centrale, a estimé le coût des opérations et l'a appliqué à l'ensemble de son parc en tenant compte des économies d'échelle réalisées. Cette méthode est acceptable mais elle a ses limites. Elle est d'autant plus fragile que le retour d'expérience est faible sur le démantèlement des réacteurs nucléaires dans le monde.

Seuls les États-Unis ont pris un peu d'avance sur le sujet. Par ailleurs, il

faut se méfier des comparaisons entre les pays, parce que le terme « démantèlement » ne recouvre pas forcément les mêmes opérations et donc les mêmes coûts : « retour à l'herbe » [NDLR : déconstruction et remise en état initial du site] ou pas, gestion des déchets ultimes ou pas. ...

**EDF a provisionné 36 milliards d'euros pour faire face à ses charges. Est-ce suffisant ?**

Oui, à condition que les hypothèses de travail ne changent pas. C'est-à-dire si EDF peut prolonger au-delà de quarante ans ses réacteurs en fonctionnement et si le démantèlement ne va pas jusqu'au retour à l'herbe. En revanche, si le groupe devait mener rapidement des opérations de démantèlement sur toute une série de réacteurs, leur financement serait problématique.

**EDF évoque le report à 2100 du démantèlement de ses six réacteurs de la filière graphite-gaz, arrêtés depuis des décennies. Est-ce à dire que le sujet n'avait pas été anticipé ?**

Il serait difficile de le nier ! Ces réacteurs ont été construits sans envisager la cessation d'activité ni le démantèlement. Il s'agit de la première génération du nucléaire civil, ce genre de préoccupations n'était pas à l'ordre du jour à l'époque. Résultat, le savoir-faire technique reste à éprouver pour démanteler cette gamme de réacteurs.

**La tentation n'est-elle pas de prolonger le fonctionnement des réacteurs autant que possible pour différer le problème ?**

EDF fera face à un double défi quand il lui faudra arrêter des réacteurs : les démanteler et les remplacer. Même s'il est démontré que les provisions

d'EDF sont à la hauteur, cet argent sera employé pour des activités qui, par nature, ne sont pas rémunératrices. Le démantèlement d'un réacteur ne dégage aucune recette ! Le différer, c'est au contraire pour EDF la garantie de conserver ses provisions en caisse.

De surcroît, les réacteurs en fonctionnement sont rentables, ils rapportent de l'argent. La logique économique incite ainsi EDF à repousser le terme. Le scénario « Ampère », rendu public à l'automne par RTE (Réseau de transport d'électricité), va dans ce sens. Il anticipe la fermeture de 16 réacteurs parmi les plus anciens d'ici à 2035. Mais à cette date, ils auront généralement dépassé les cinquante ans de fonctionnement ! C'est le signe que, pour EDF, le démantèlement sera d'autant plus indolore qu'il sera étalé dans le temps.

**Recueilli par J.-D. R.**



Nicolas Goldberg. PHOTO DR

## Démantèlement des réacteurs nucléaires (suite)

# En Bretagne, le fantôme d'une centrale oubliée

**REPORTAGE** Déjà 33 ans qu'EDF tente de démanteler le réacteur nucléaire de Brennilis, perdu dans les monts d'Arrée. L'affaire va encore durer jusqu'en 2032... Au moins. Mauvais présage ou mauvais exemple ?



SYLVAIN COTTIN  
s.cottin@sudouest.fr

Nul doute qu'en ces terres sauvages, un tel projet rameuterait aujourd'hui tous les zadistes du pays. Bienvenue à Brennilis (29), son église du XV<sup>e</sup> siècle, son lac, ses castors, ses 450 habitants et leur centrale nucléaire plantée au beau, très beau milieu des monts d'Arrée (Finistère). À tout le moins ce qu'il en reste, le cœur du réacteur ayant définitivement cessé de battre en 1985, soit dix-huit années seulement après son inauguration triomphale. « En tout et pour tout, nous n'avons produit en électricité que l'équivalent de la consommation annuelle de Paris », rappelle un retraité au comptoir de l'épicerie-bar Charlegan, unique commerce de ce village aux détours fantomatiques. Première et dernière centrale à eau lourde de l'Hexagone, Brennilis aura peu ou prou souffert d'une technologie dépassée sitôt après avoir été inventée.

## « Ici, c'est la préhistoire »

Pressés de faire table rase de ce passé peu glorieux, EDF et les élus locaux avaient alors promis un « retour à l'herbe » aussi rapide que vertueux. Las, trente-trois années de retards et d'atermoiements ont sonné le glas de cette ambition que l'on sait aujourd'hui démesurée. « On ne le disait pas publiquement, mais dès le début, nous nous répétions qu'il faudrait un siècle pour démonter la bête », reconnaît Michel Marzin, cet ancien technicien du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) chargé d'alimenter la centrale en combustible. « Sur mes 28 années passées ici, les dix dernières ont été consacrées à préparer la déconstruction. Ce n'est pas que les gens ont mal travaillé, c'est juste qu'ils n'ont pas eu les bonnes instructions. Brennilis, c'est la préhistoire du démantèlement, où l'on navigue à vue sans vraiment maîtriser le savoir-faire. »

De ce vaisseau fantôme échoué sur les rives de l'un des plus importants réservoirs d'eau douce de Bretagne, disons aussi qu'il cumule défis technologiques et aléas politiques. Ainsi, tandis que les travaux n'ont



**Au cœur des monts d'Arrée, le cadavre de la centrale de Brennilis bouge encore. Trois décennies après son arrêt, le cœur du réacteur n'a toujours pas été démantelé.** PHOTO PQR/« OUEST FRANCE »

réellement commencé qu'en 1997, le Conseil d'État annulera dix ans plus tard la procédure, considérant le chantier un peu trop opaque pour être honnête. Relancé en 2011, celui-ci doit encore obtenir l'autorisation d'entamer l'étape décisive de la déconstruction, en l'occurrence le cœur du réacteur. Et le nœud du problème radioactif. Trois années d'instruction à venir, une décennie pour l'accomplir. « À l'intérieur, le rayonnement est toujours mortel, ça ne va pas être simple », prévient Michel Marzin.

## Le réacteur toujours intact

Du travail, les 80 personnes toujours employées sur le site en auront de toute façon à la pelle d'ici là. Et même à la tractopelle. Achievant la destruction du radier – cette vaste dalle en béton d'un mètre d'épaisseur – ceux-là devront ensuite assainir les terres ainsi libérées. Assez de temps, espèrent-ils, pour qu'EDF mette cette fois les bœufs avant la charrue. Retoqué par l'Autorité de sûreté nucléaire (ASN), son premier plan de stockage des déchets présentait, il est vrai, le léger inconvénient de n'avoir aucun point de chute. Toujours en construction à la centrale du Bugey, dans l'Ain, l'Installation de conditionnement et d'entreposage de moyenne et lon-

gue activité (Iceda) devrait régler le problème d'ici l'an prochain. Encore du temps, et donc de l'argent. Vingt fois plus même que lors du premier devis, le coût total de ce démantèlement sans fin flirtant désormais avec les 482 millions d'euros.

Riveraine de la centrale depuis le milieu des années 1970, Bernadette Lallouet s'est alors patiemment forgée sa conviction antinucléaire dans l'ombre de ce voisinage haut perché 56 mètres par-dessus la bruyère. « C'est une verrue, oui, mais à force, il ferait mieux de l'envelopper d'un sarcophage, comme à Tchernobyl, plutôt que de vouloir à tout prix rendre le site à la nature. Franchement, jamais je n'irai boire le lait des vaches que l'on nous promet dessus. » Échaudé, le nouveau directeur de la centrale se contente d'ailleurs d'évoquer à présent une reconversion industrielle du site à l'horizon 2032. C'est peu dire en effet que le réacteur inquiète davantage aujourd'hui que de son vivant, quand bien même la

densité des monts d'Arrée ne dépasse guère celle des steppes mongoles. « Une partie des gens n'y fait plus attention, certes, mais beaucoup d'autres ont encore peur d'en dire du mal », assure Bernadette. « Vous savez, tant que ça rapporte un peu d'argent et du boulot... »

## « Au début, on était si fiers... »

Ne pas cracher dans la soupe atomique, celle qui permit autrefois de garder quelques enfants en ce rude pays. Embauché dès l'ouverture de Brennilis, en 1967, Michel Marzin en conserve d'ailleurs un souvenir ému. « J'étais d'autant plus fier d'y travailler que la ferme de ma grand-mère n'avait même pas l'électricité, c'était une vraie promesse de modernité », reconnaît-il du haut de ses 78 ans. Lui aussi converti à l'écologie, l'ancien cadre du CEA sait pourtant que le joli conte du retour à l'herbe a du plomb dans l'aile. Et un peu de tritium, soupçonne-t-il également.

« Aux abords du lac, nous avons relevé un point où la radioactivité était 30 fois supérieure à la normale. Mais à cela, EDF n'a toujours rien à nous répondre... » Cachons alors aux benêtés de la reconversion énergétique cette exception dont on ne sait plus vraiment si elle confirme la ré-

## DATES CLEFS

- 1962** Début de la construction de l'unique centrale nucléaire à eau lourde de France.
- 1967** Mise en service de ce réacteur expérimental de 70 mégawatts.
- 1985** 18 ans après son inauguration, EDF stoppe Brennilis, dont elle annonce le démantèlement. Celui-ci débute réellement en 1997.
- 2007** Le Conseil d'État annule l'autorisation de démantèlement, pointant un manque de transparence. La déconstruction du réacteur ne reprend qu'en 2011.

gle promise aux autres réacteurs en sursis. Apprendre de ses erreurs, plaide en substance Michel Marzin dans un rare sursaut d'optimisme. « Brennilis était un prototype, et son démantèlement n'est sans doute pas représentatif de ce qui se fera ailleurs. En théorie, on devrait aller plus vite. Car ici, à force de bêtises, il restera encore des traces de la centrale dans mille ans. »

Que les antinucléaires bretons pourtant se consolent. Passé le fiasco des monts d'Arrée, jamais l'État n'osera reconstruire chez eux le moindre réacteur.